

Requested Patent: JP2002077308A

Title:

INFORMATION-PROCESSING DEVICE AND METHOD, AND MEMORY MEDIUM ;

Abstracted Patent: JP2002077308 ;

Publication Date: 2002-03-15 ;

Inventor(s): SASAKI AKITOMO ;

Applicant(s): CANON INC ;

Application Number: JP20000267391 20000904 ;

Priority Number(s): ;

IPC Classification: H04L29/10 ;

Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve transmission and reception efficiency in a network. **SOLUTION:** In transmission, a task for controlling a lower-level network hierarchy is successively called from a task for controlling an upper-level network hierarchy, which in reception, a task for controlling the upper-level network hierarchy is called successively from a task for controlling the lower-level network hierarchy. The information-processing device comprises a transmission queue 13 for passing transmission data to the lowest task for controlling the lowest network hierarchy, a transmission completion queue 116 for passing the identifier of data whose transmission has been completed, a lower reception queue 114 for passing reception data to the lowest task, and an upper reception queue 115 for passing reception data to the highest task for controlling the highest network hierarchy.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-77308  
(P2002-77308A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 L 29/10		H 0 4 L 13/00	3 0 9 Z 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

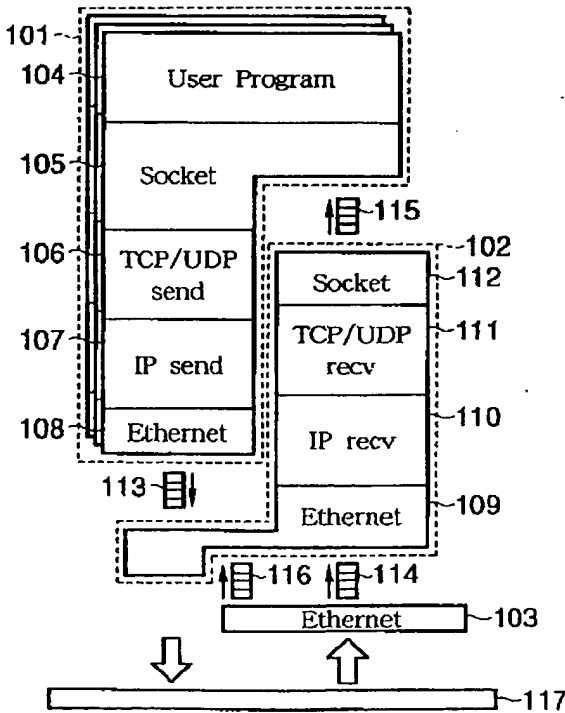
(21) 出願番号	特願2000-267391 (P2000-267391)
(22) 出願日	平成12年9月4日 (2000.9.4)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(72) 発明者 佐々木 章友  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(74) 代理人 100076428  
弁理士 大塚 康徳 (外2名)  
Fターム (参考) 5K034 AA01 BB06 GG03 SS00

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法及びメモリ媒体

(57) 【要約】

【課題】 ネットワークにおける送受信の効率を高める。  
【解決手段】 送信時は、上位側のネットワーク階層を制御するタスクから下位側のネットワーク階層を制御するタスクを順に呼び、受信時は、下位側のネットワーク階層を制御するタスクから上位側のネットワーク階層を制御するタスクを順に呼ぶ。この情報処理装置は、最下位のネットワーク階層を制御する最下位タスクに送信データを渡す送信キュー113と、最下位タスクに、送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キュー116と、前記最下位タスクに受信データを渡す下位側受信キュー114と、最上位のネットワーク階層を制御する最上位タスクに受信データを渡す上位側受信キュー115とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のネットワーク階層を制御するタスクを含むソフトウェアが組み込まれた情報処理装置であって、該ソフトウェアは、  
ネットワークを利用する単数もしくは複数のタスク、最下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、  
前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、  
前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューと、  
を利用しながら送受信を制御することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記最下位層ネットワークタスクは、前記送信キューへの送信データのキューイングに応じて該送信データをネットワークに送信することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記最下位層ネットワークタスクは、前記送信完了キューへの識別子のキューイングに応じて該識別子に対応するデータを前記送信キューから削除することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記最下位層ネットワークタスクは、前記下位側受信キューへの受信データのキューイングに応じて該受信データを前記ネットワークを利用するタスクに渡すことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項5】 前記ネットワークを利用するタスクは受信データ読み込み時、前記上位側受信キューに受信データがあれば該受信データを取り込み、前記上位側受信キューに受信データがなければ前記上位側受信キューに受信データがキューイングされるのを待つことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項6】 前記最下位層ネットワークタスクは、前記下位側受信キューに1又は複数の受信データがある場合に、全ての受信データを一度に取り込むことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項7】 複数のネットワーク階層を制御するタスクにより情報を処理する情報処理方法であって、  
ネットワークを利用する単数もしくは複数のタスク、最

下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、

前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、  
前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューと、  
を利用しながら送受信を制御することを特徴とする情報処理方法。

【請求項8】 複数のネットワーク階層を制御するタスクを含むソフトウェアが格納されたメモリ媒体であって、該ソフトウェアは、

ネットワークを利用する単数もしくは複数のタスク、最下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、  
前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、  
前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、  
前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューとを利用しながら送受信を制御することを特徴とするメモリ媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のネットワーク階層を制御するタスクを含むソフトウェアに関連する情報処理装置及び情報処理方法並びにメモリ媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ネットワークのプロトコルをソフトウェアを用いて取り扱う情報処理装置に関して様々な提案がなされている。例えば、『UNIX NETWORK PROGRAMMING / W.Richard Stevens著 (ISBN0-13-949876-1)』や『UNIX4.3BSDの設計と実装 / S.J.Leffler, M.K.Mckusick, M.J.Karels, J.S.Quarterman著, 中村明 相田仁 計宇生 小池汎平 共訳』など、多くの書物にその実装に関する

解説が見られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、ネットワークにおける送受信の効率が低い新規のソフトウェアに関連する情報処理装置及び情報処理方法並びに該ソフトウェアを格納したメモリ媒体を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面に係る情報処理装置は、複数のネットワーク階層を制御するタスクを含むソフトウェアが組み込まれた情報処理装置であって、該ソフトウェアは、ネットワークを利用する単数もしくは複数のタスク、最下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューとを有することを特徴とする。

【0005】ここで、前記最下位層ネットワークタスクは、前記送信キューへの送信データのキューイングに応じて該送信データをネットワークに送信することが好ましい。

【0006】また、前記最下位層ネットワークタスクは、前記送信完了キューへの識別子のキューイングに応じて該識別子に対応するデータを前記送信キューから削除することが好ましい。

【0007】また、前記最下位層ネットワークタスクは、前記下位側受信キューへの受信データのキューイングに応じて該受信データを前記ネットワークを利用するタスクに渡すことが好ましい。

【0008】また、前記ネットワークを利用するタスクは、受信データ読み込み時、前記上位側受信キューに受信データがあれば該受信データを取り込み、前記上位側受信キューに受信データがなければ前記上位側受信キューに受信データがキューイングされるのを待つことが好ましい。

【0009】また、前記最下位層ネットワークタスクは、前記下位側受信キューに1又は複数の受信データがある場合に、全ての受信データを一度に取り込むことが好ましい。

【0010】本発明の第2の側面に係る情報処理方法は、複数のネットワーク階層を制御するタスクにより情報を処理する情報処理方法であって、ネットワークを利

用する単数もしくは複数のタスク、最下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューとを利用しながら送受信を制御することを特徴とする。

【0011】本発明の第3の側面に係るメモリ媒体は、複数のネットワーク階層を制御するタスクを含むソフトウェアが格納されたメモリ媒体であって、該ソフトウェアは、ネットワークを利用する単数もしくは複数のタスク、最下位のネットワーク階層を制御する単数もしくは複数の最下位層ネットワークタスク、物理的なネットワークの割り込み処理を行うネットワーク割り込み処理ルーチンを含み、前記ネットワークを利用するタスクが前記最下位層ネットワークタスクに送信データを渡す送信キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キューと、前記ネットワーク割り込み処理ルーチンから前記最下位層ネットワークタスクに受信したデータを渡す下位側受信キューと、前記最下位層ネットワークから前記ネットワークを利用するタスクへ受信データを渡す上位側受信キューとを利用しながら送受信を制御することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明する。

〔第1の実施の形態〕図1は、本発明の好適な実施の形態に係る情報処理装置の機能ブロックを示す図である。この情報処理装置は、例えば、一般的な情報処理装置にソフトウェアを提供することにより実現され得る。該ソフトウェアは、例えば、CD-ROM等のメモリ媒体に格納された形態で情報処理装置に提供され得る。

【0013】図1に示す例では、ネットワーク通信にTCP/IPを利用する。点線で囲まれた101は、ユーザの操作に基づいてネットワーク機能を利用するユーザタスクである。ユーザタスク101は、ユーザプログラム104、ソケットライブラリ105、TCP/UDP送信ライブラリ106、IP送信ライブラリ107、イーサネット（登録商標）送信ライブラリ108を含む。

【0014】点線で囲まれた102は、ユーザタスク101や後述するイーサネット割り込み処理プログラム103からの指示によりイーサネットの処理を行うイーサ

ネットタスクである。イーサネットタスク102は、イーサネット送受信ライブラリ109、IP受信ライブラリ110、TCP/UDP受信ライブラリ111、ソケットライブラリ112を含む。

【0015】103は、イーサネットデバイス（不図示）からの受信割り込みや送信割り込みに関する処理を行うイーサネット割り込み処理プログラムである。104は、ネットワークを利用するユーザプログラムである。105は、ソケットライブラリであり、ソケットは、下位のネットワークプロトコルを抽象化するもので、詳細は前記『UNIX4.3BSDの設計と実装 / S.J.Leffe, M.K.Mckusick, M.J.Karels, J.S.Quarterman著、中村明 相田仁 計宇生 小池汎平 共訳』など、多くの書物に解説がある。106は、TCPもしくはUDPの送信処理を行うTCP送信ライブラリもしくはUDP送信ライブラリである。107は、IPの送信処理を行うIP送信ライブラリである。108は、イーサネットの送信処理を行うイーサネット送信ライブラリである。109は、イーサネットの送受信処理を行うタスクライブラリである。110は、IPの受信処理を行うIP受信ライブラリである。111は、TCPもしくはUDPの受信処理を行うTCP受信ライブラリもしくはUDP受信ライブラリである。112は、ソケット受信ライブラリである。113は、送信すべきパケットがキューイングされるイーサネット送信キューである。114は、イーサネットを介して受信したパケットがキューイングされるイーサネット受信キューである。115は、ユーザプログラムに渡す受信データがキューイングされるユーザ受信キューである。116は、送信が完了したパケットを示す識別子がキューイングされる送信完了キューである。117は、イーサネット（ネットワーク）である。

【0016】図11は、図1に示す情報処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。この情報処理装置200は、例えば一般的なパーソナルコンピュータ等と同様のハードウェア構成を有する。具体的には、この情報処理装置200は、CPU201、RAM202、ROM203、ハードディスク204、イーサネットデバイス205等を有する。RAM202には、ユーザタスク101及びイーサネットタスク102に対応するプログラムが例えばハードディスク204からロードされる他、キュー113～116が確保される。なお、情報処理装置200は、この他、キーボードやマウス等の入力装置、ディスプレイ等の出力装置等を有する。

【0017】図7は、上記のライブラリ（ネットワークライブラリ）が使用するバッファ構造の一例を示す図である。このバッファは、情報処理装置内のメモリ上に確保され得る。701はネットワークで送受信されるパケットであり、702はネットワークバッファである。

【0018】ネットワークで使用される各ネットワークバッファ702は、例えば同一のサイズを有する。各バ

ッファ701は、同一パケット内のネットワークバッファ702とリンクするためのネクストポインタ703と、他のパケットとリンクするためのパケットポインタ704の2つのポインタを有する。ネクストポインタ703を用いてリンクすることにより、様々な大きさのバッファを表現することができる。また、パケットポインタ704を用いてリンクすることにより、送受信などにおいて複数のパケットをキューイングしておくことができる。図1におけるキュー113～116は、このようなバッファ構造で管理される。

【0019】以下、この情報処理装置における送信手順について、図1～図3及び図6を参照しながら説明する。ここでは、ネットワークを使用するユーザプログラム104がTCPプロトコルに従ってデータを送信するものとする。

【0020】まず、ユーザプログラム104がソケットライブラリ105の送信関数を呼び、送信すべきデータをソケットプログラムに渡す（図2のステップS201）。

【0021】ソケットプログラムは、TCP送信ライブラリ106のTCP送信関数を呼び、送信すべきデータをTCPプログラムに渡す（図2のステップS202）。TCPプログラムは、ユーザプログラム104から渡されたデータをネットワーク用のメモリバッファにコピーする。そして、シーケンス番号やチェックサムなどのTCPのヘッダを付加して送信データをパケット化するなど、TCPプロトコルの処理を行う（図2のステップS203）。

【0022】TCPプログラムは、IP送信ライブラリ107のIP送信関数を呼び出して送信パケットをIPプログラムに渡す（図2のステップS204）。IPプログラムは、送信パケットに宛先アドレスや送信元アドレスなどのヘッダを付加するなどIPプロトコルの処理を行う（図2のステップS205）。

【0023】IPプログラムは、ルーティングテーブルをサーチして（図2のステップS206）イーサネット送信ライブラリ108のイーサネット送信関数を呼び出して送信パケットをイーサネット送信プログラムに渡す（図2のステップS207）。イーサネット送信プログラムは、イーサネットアドレスとIPアドレスの対応を調べてイーサネットのヘッダを付加するなどのイーサネットの処理を行う（図2のステップS208）。そして、イーサネット送信プログラムは、イーサネット送信キュー113に送信パケットを入れ（図2のステップS209、S210、S211）、送信パケットを送信キュー113に入れたことを通知するために、イーサネットタスク102にイベントを送る（図2のステップS212）。

【0024】イーサネットタスク102は、起動後に初期化（図3のステップS301）された後、割り込みに

よるイベント及びユーザタスク101からのイベントを待っている。

【0025】イーサネットタスク102は、イベントを受け取ると(図3のステップS302)、そのイベントの種類を調べる(図3のステップS308、S303、S311、S309)。

【0026】図2に示すユーザタスク101から送信要求のイベントを受け取った場合(図3のステップS303においてYes)、イーサネットタスク102は、イーサネット送信キュー113からパケットを抜き出し(図3のステップS304からステップS306)、パケットを送信するようにイーサネットデバイスにコマンドを送る(図3のステップS307)。

【0027】以上のように、ユーザタスク101が直接イーサネットデバイス(不図示)に送信要求を出さずに、送信すべきパケットをキュー113-1に入れ、イーサネットタスク102に送信させることにより、イーサネット117上のコリジョンにより送信ができない場合に、その間ユーザタスク101を停止することを防止することができる。イーサネットタスク102は、イーサネット117が使用できるようになった時点で、キュー113に入っているパケットを速やかに送信することができる。

【0028】イーサネットデバイスが該当するパケットの送信を完了すると情報処理装置のCPU(中央処理ユニット)に割り込み要求を出し、割り込み処理プログラム103が起動される(図6のステップS601)。割り込み処理プログラム103は、割り込みの種類を調べる(図6のステップS610、S612)。割り込みが送信割り込みである場合(図6のステップS610でYes)、割り込み処理プログラム103は、送信に係るパケットの識別子を送信完了キュー116に入れる(図6のステップS609、S605、S611)。そして、イーサネットタスク102に送信割り込みであることを示すイベントを発行する(図6のステップS607)。

【0029】イーサネットタスク102は、イベントを受け取ると(図3のステップS302)、そのイベントの種類を調べる(図3のステップS308、S303、S311、S309)。当該イベントがイベントが送信割り込みである場合(図3のステップS311でYes)、送信完了キュー116に入っている識別子で特定されるパケット(送信が完了したパケット)を格納しているバッファ(送信キュー113)を解放し、再び使用できるようにする(ステップS312)。

【0030】次に、この情報処理装置における受信手順について、図1及び図3～図6を参照しながら説明する。

【0031】まず、ユーザプログラム104がソケットライブラリ105の受信関数を呼び出し、受信用のバッ

ファをソケットプログラムに渡す(図4のステップS402)。ソケットライブラリ105のソケットは、ユーザ受信キュー115にデータがあるかどうか調べ(図4のステップS403)、データがない場合は受信イベントを待つ(図4のステップS404)。

【0032】イーサネットデバイスがパケットを受信すると情報処理装置のCPUに割り込み要求を出し、割り込み処理プログラム103が起動される(図6のステップS601)。割り込み処理プログラム103は、割り込みの種類を調べる(図6のステップS610、S612)。割り込みが受信割り込みである場合(図6のステップS612でYes)、割り込み処理プログラム103は、パケットを受信割り込みキュー114に入れる(図6のステップS604、S602、S604)。そして、イーサネットタスク102に受信割り込みであることを示すイベントを発行する(図6のステップS603)。

【0033】イーサネットタスク102は、イベントを受け取ると(図3のステップS302)、そのイベントの種類を調べる(図3のステップS308、S303、S311、S309)。当該イベントが受信割り込みである場合(図3のステップS309でYes)、イーサネットタスク102は、受信処理を行う(ステップS310)。

【0034】この受信処理(図3のステップS310)では、まず、イーサネットタスク102は、イーサネット受信キュー114にパケットがあるか否かを調べる(図5のステップS501)。そして、イーサネット受信キュー114にパケットがある場合は、イーサネット受信キュー114をロックし(図5のステップS502)、イーサネット受信キュー114から1つのパケットを抜き出し(図5のステップS503)、イーサネット受信キュー114のロックを解除し(図5のステップS504)、抜き出したパケットのイーサネットヘッダを削除する(図5のステップS505、図9、図10)。

【0035】次いで、イーサネットタスク102は、受信したパケットがIPパケットであるか否かを調べ(図5のステップS506)、IPパケットでなければ当該パケットを破棄し(図5のステップS518)、IPパケットであればIP受信ライブラリ110を呼び出す(図5のステップS507)。

【0036】IP受信ライブラリ110では、当該パケットが自分宛てのパケットであるか否かを調べ、チェックサムの計算を行うなど、IPプロトコルに関する処理を行った後、IPヘッダを削除する(図5のステップS508、図9、図10)。次いで、IP受信ライブラリ110は、当該パケットがTCPパケットであるかUDPパケットであるかを調べる(ステップS509、S516)。

【0037】当該パケットがTCPパケットであれば、IP受信ライブラリ110は、IP受信ライブラリ110を呼び出す。

【0038】IP受信ライブラリ110のIP受信プログラムは、到着したパケットの順番を正しく入れ替えたり、チェックサムなどにより正当性を調べ、ユーザプログラム101が受信要求で要求したサイズ分のデータが揃ったか否かをチェックする(図5のステップS510)。IP受信プログラムは、データが揃っていればTCPヘッダを除去し(図5のステップS511、図9)、ユーザ受信キュー115に連結し(図5のステップS512、S513、S514)、ユーザタスクに受信イベントを発行する(図5のステップS515)。そして、受信キュー114にパケットがあるか否かを調べる(図5のステップS501)。

【0039】図4に戻って、ユーザタスク101が受信要求に従ってイベントを待っている場合、ユーザタスク101は、イーサネットタスク102が呼んだTCPライブラリ111により発行されたイベントにより処理を開始し、ユーザ受信キュー115にデータがあるか否かを調べる(図4のステップS402)。

【0040】この場合、ユーザ受信キュー115にデータがあるので、ユーザタスク101は、ユーザ受信キュー115をロックし(図4のステップS405)、データをユーザ受信キュー115から抜き出し(図4のステップS406)、ユーザ受信キュー115から抜き出したデータをユーザプログラム104により指定されたバッファにコピーし(図4のステップS407)、ユーザ受信キュー115のロックを解除し(図4のステップS408)、ユーザ受信キュー115から抜き出したデータの領域を解放し、ネットワークライブラリが使用できるようにする(図4のステップS409)。

【0041】この実施の形態では、イーサネットを制御するイーサネットタスク102が1つであるが、複数のイーサネットに接続した情報処理装置においては、その数だけイーサネットタスクが存在する。また、イーサネットではなく、Point-to-Point Protocolで他の装置と接続されている場合には、そのためのタスクも存在する。

【0042】以上のように、この実施の形態は、送信時、ユーザタスクはネットワーク階層を制御するライブラリ(プログラム)を呼び、ネットワーク階層を制御するライブラリ(プログラム)は上位のネットワーク階層を制御するライブラリ(プログラム)から下位のネットワーク階層を制御するライブラリ(プログラム)を順に呼ぶように構成している。また、最終的には最下位層のネットワークを制御するタスクに送信データを渡すように構成し、受信時は、最下位層のネットワークを制御するタスクは下位のネットワーク階層を制御するライブラリ(プログラム)から上位のネットワーク階層を制御す

るライブラリ(プログラム)を順に呼び、最終的にはユーザタスクに受信データを渡すように構成している。また、この実施の形態は、最下位のネットワーク階層を制御する送受信タスク109に送信データを渡す送信キュー113と、該送受信タスク109に送信が完了したデータの識別子を渡す送信完了キュー116と、該送受信タスク109に受信データを渡す受信キュー114と、最上位のネットワーク階層を制御するソケットタスク105に受信データを渡すユーザ受信キュー115とを有する。送受信タスク109は、送信キュー113に送信データがあれば当該送信データをネットワークを介して送信する。また、送受信タスク109は、送信割り込みキュー116に入れられた識別子に基づいて送信が完了した送信データを送信キュー113から削除する。また、送受信タスク109は、受信キュー114に入れられた受信データを上位のネットワーク階層を制御するタスクに渡す。当該受信データは各ネットワーク階層で処理されユーザ受信キュー115を介して最上位のネットワーク階層を制御するソケットタスク105に渡される。ソケットタスク105は、ユーザ受信キュー115に受信データがあればそれを処理し、なければ受信データがユーザ受信キュー115に入るのを待つ。

【0043】この実施の形態によれば、効率的な送受信が可能になる。

【0044】[第2の実施の形態] 上記の第1の実施の形態における受信処理では、図5において、受信キューのチェック→キューのロック→キューからのパケットの抜き出し→キューのロックの解除→パケットの処理を繰り返す。このロックとその解除では、ロックの確実性の確保のために複雑な処理が必要であり、その処理に相当な時間を要する。また、昨今、ネットワークアプリケーションの増加に伴い、イーサネットに流れるパケットも非常に多くなってきている。このためイーサネットタスク102で受信処理を行う際に複数のパケットがイーサネット受信キュー114にキューイングされていることも稀ではない。そこで、この実施の形態では、ロックとその解除の処理の回数を減らすことにより情報処理装置の機器の性能を向上させる。ここでは、説明の重複を避けるため、第1の実施の形態との相違点についてのみ述べる。

【0045】図8は、本発明の第2の実施の形態における受信処理の流れを示すフローチャートである。図5に示す第1の実施の形態における受信処理とは、受信キュー114からのパケット(受信データ)の抜き出し方法が異なる(ステップS801、S802)。

【0046】この実施の形態に係る受信処理では、まず、イーサネット受信キュー114にパケットがあるかどうか調べ(図8のステップS501)、パケットがある場合は、イーサネット受信キュー114をロックし(図8のステップS502)、全てのパケットを抜き出

し(図8のステップS801)、イーサネット受信キュー114をロックを解除する(図8のステップS504)。

【0047】次いで、抜き出したパケットのうち未処理のパケットがあるか否かを調べ(図8のステップS802)、未処理のパケットがある場合には、イーサネットヘッダを削除する(図8のステップS505)。次いで、当該パケットがIPパケットであるか否かを調べ(図8のステップS506)、IPパケットでない場合は当該パケットをパケットを破棄し(図8のステップS518)、IPパケットであればIP受信ライブラリ110を呼び出す(図8のステップS507)。

【0048】IPライブラリ110では、当該パケットが自分宛てのパケットであるか否かを調べ、チェックサムを計算を行うなど、IPプロトコルに関する処理を行った後、IPヘッダを削除する(図8のステップS508、図9、図10)。次いで、IP受信ライブラリ110は、当該パケットがTCPパケットであるかUDPパケットであるかを調べる(図8のステップS509、S516)。

【0049】当該パケットがTCPパケットであれば、IP受信ライブラリ110は、IP受信ライブラリ110を呼び出す。

【0050】IP受信ライブラリ110のIP受信プログラムは、到着したパケットの順番を正しく入れ替えたり、チェックサムなどにより正当性を調べ、ユーザプログラム101が受信要求で要求したサイズ分のデータが揃ったか否かをチェックする(図8のステップS510)。IP受信プログラムは、データが揃っていればTCPヘッダを除去し(図8のステップS511、図9)、ユーザ受信キュー115に連結し(図8のステップS512、S513、S514)、ユーザタスクに受信イベントを発行する(図8のステップS515)。そして、ステップS801で抜き出したパケットのうち未処理のパケットがあるか否かを再び調べる(図8のステップS802)。

【0051】以上のように構成することにより、イーサネット受信キューにキューイングされた受信パケットの操作が、「受信キューのチェック→キューのロック→キューからのパケットの抜き出し→キューのロックの解除→パケットの処理」の繰り返しであったものが、「受信キューのチェック→キューからの全パケットの抜き出し→各パケットの処理」となり、ロックのような負荷のかかる処理の繰り返しが避けられ、ネットワークの処理における性能が向上する。

【0052】[他の実施の形態]なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0053】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記

録した記憶媒体(または記録媒体)を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0054】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、例えば、ネットワークにおける送受信の効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適な実施の形態に係る情報処理装置の機能ブロックを示す図である。

【図2】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図5】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】図1に示す情報処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】パケットの一例を示す図である。

【図10】パケットの一例を示す図である。

【図11】図1に示す情報処理装置のハードウェア構成を示す図である。

【符号の説明】

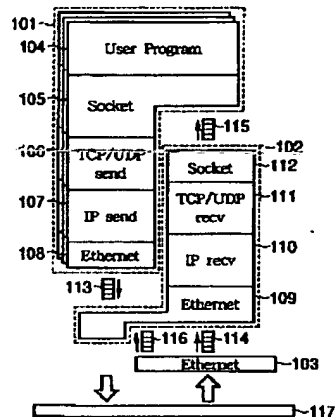
101 ユーザタスク

102 イーサネットタスク

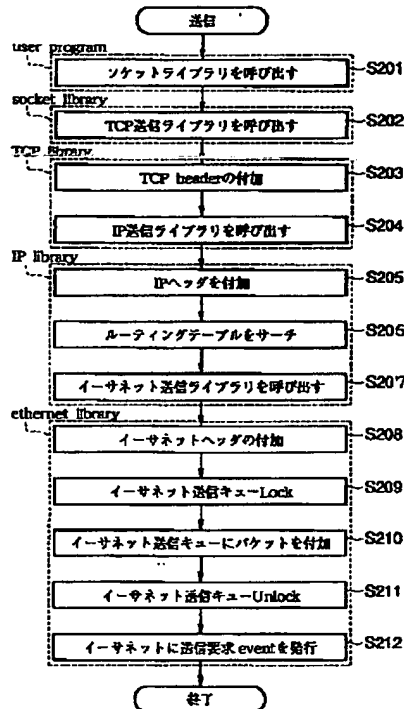


- |     |                   |     |             |
|-----|-------------------|-----|-------------|
| 103 | イーサネット割り込み処理プログラム | 111 | TCP受信ライブラリ  |
| 104 | ユーザプログラム          | 112 | ソケット受信ライブラリ |
| 105 | ソケットライブラリ         | 113 | イーサネット送信キュー |
| 106 | TCP/UDP送信ライブラリ    | 114 | イーサネット受信キュー |
| 107 | IP送信ライブラリ         | 115 | ユーザ受信キュー    |
| 108 | イーサネット送信ライブラリ     | 116 | 送信完了キュー     |
| 109 | イーサネットタスクライブラリ    | 117 | イーサネット      |
| 110 | IP受信ライブラリ         |     |             |

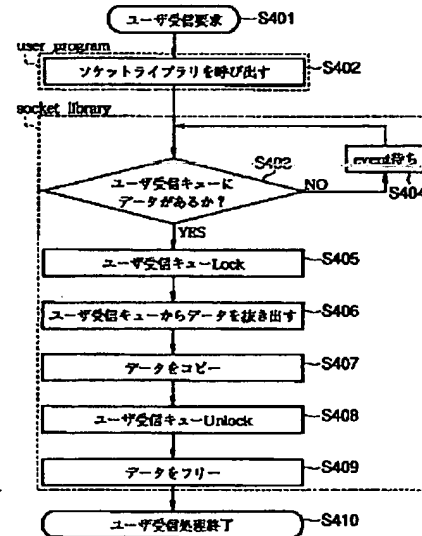
【図1】



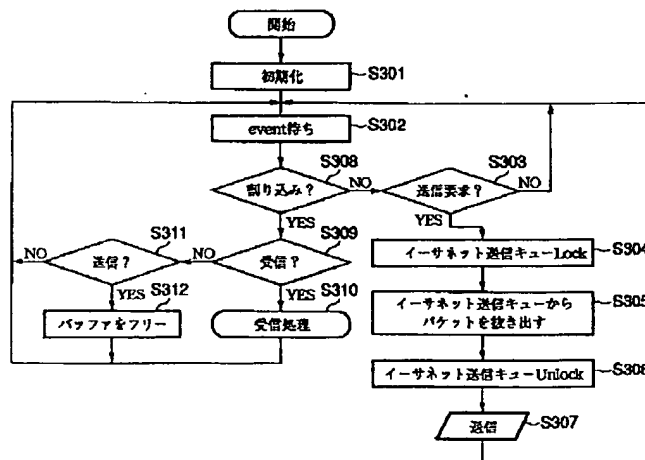
【図2】



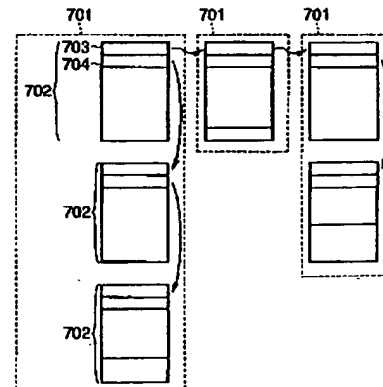
【図4】



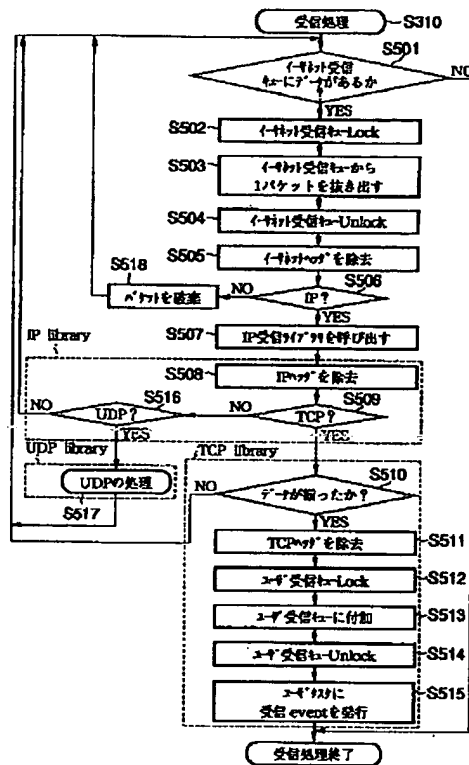
【図3】



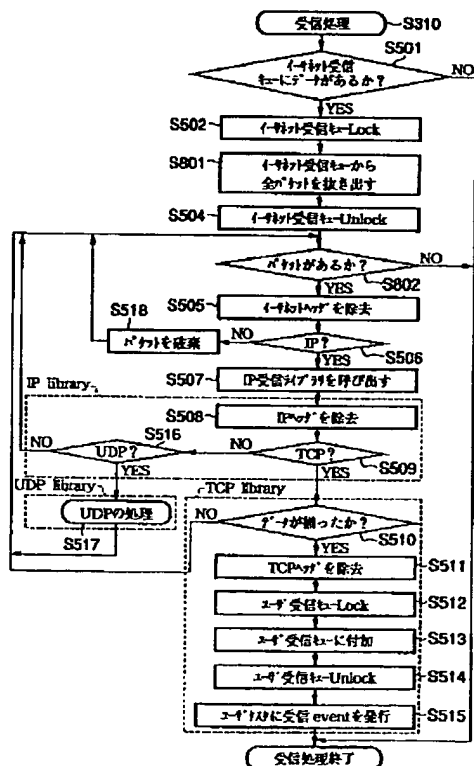
【図7】



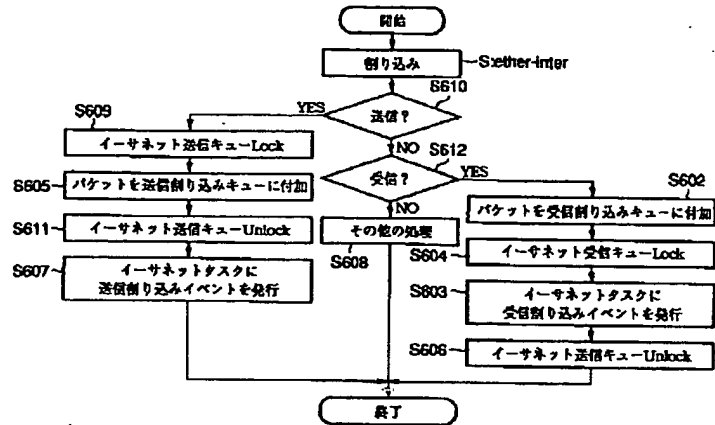
【図5】



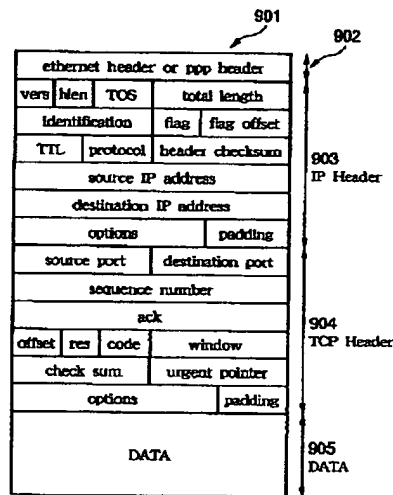
【図8】



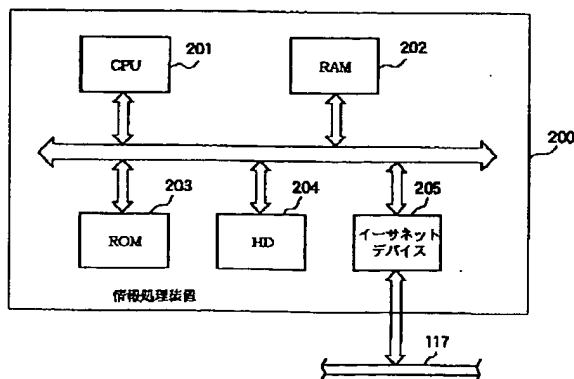
【図6】



【図9】



【図11】



【図10】

